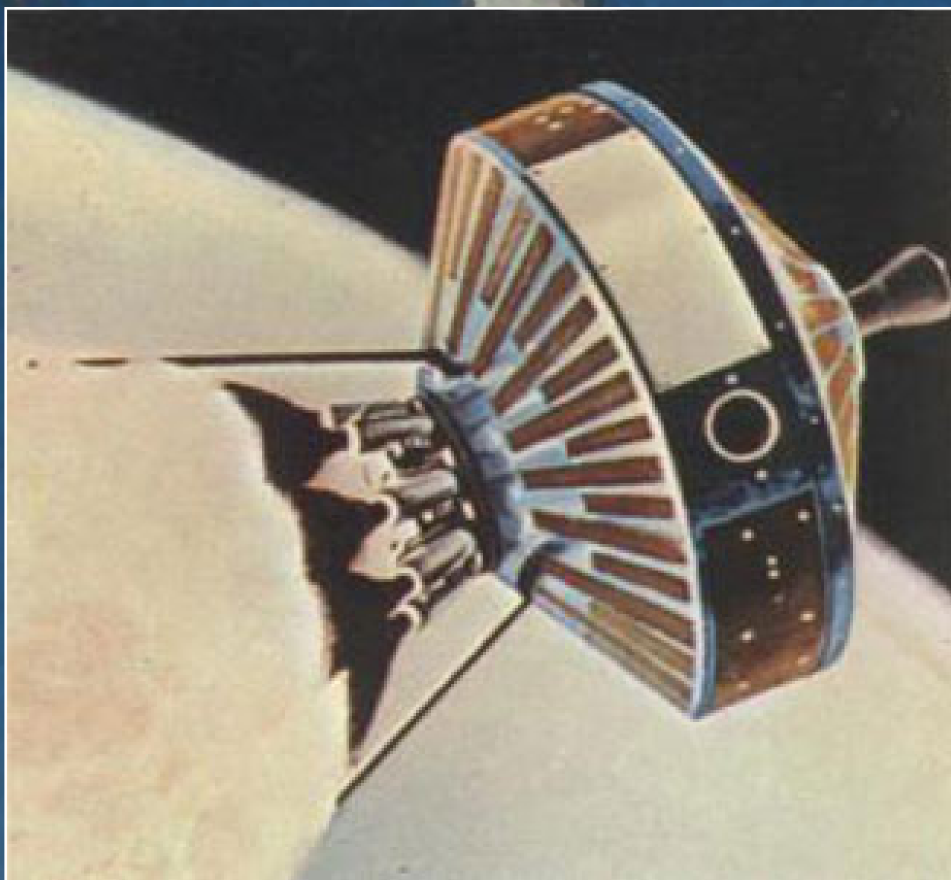
PIONEER



(www.skyrocket.de)

PIERWSZE KROKI DO KSIĘŻYCA

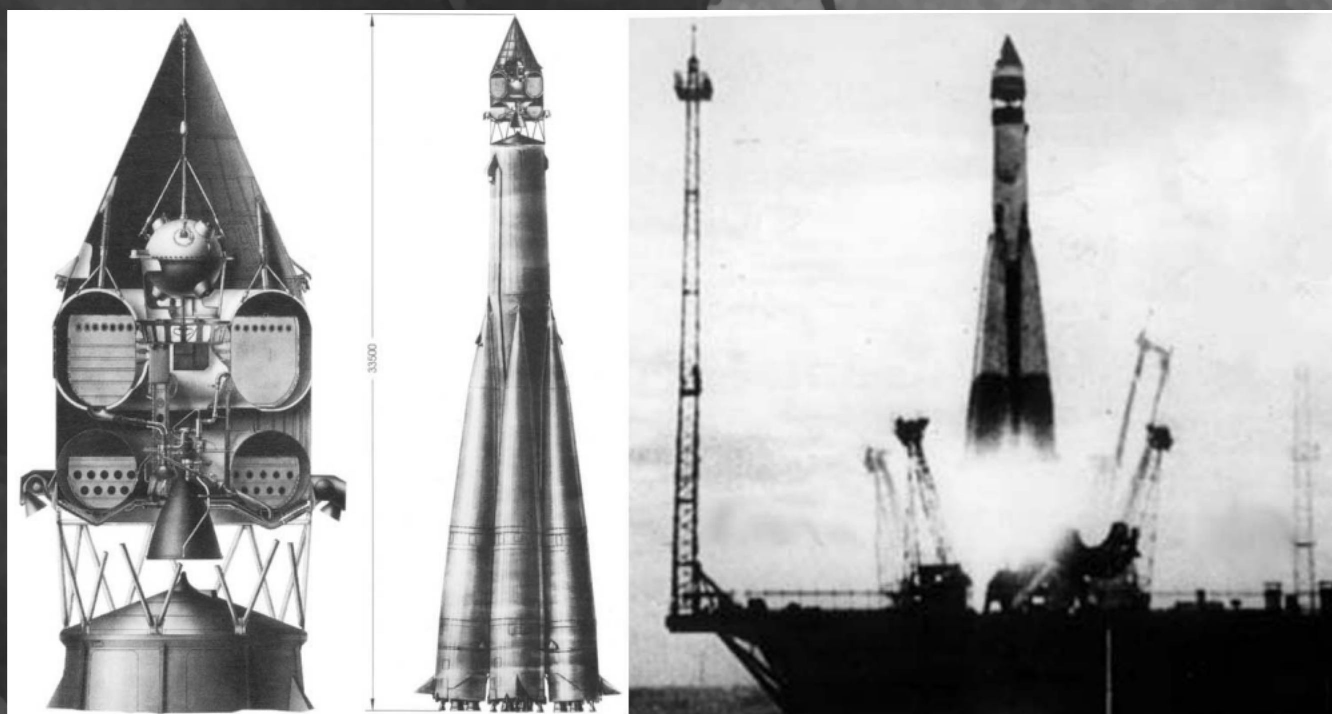
WSTĘP

W ostatnich latach Księżyc, nasz naturalny satelita przeżywa prawdziwy renesans, jeśli chodzi o bezpośrednie badania za pomocą sond automatycznych. Badaczy i entuzjastów cieszyć może fakt, że SMART-1, Kaguya, Chang'e – 1 i najnowsza, Chandrayaan – 1 dotarły do celu podróży. Ale początki eksploracji Srebrnego Globu były prawdziwym pasmem porażek...

W tym roku minęło 50 lat od pierwszych prób wysłania próbnika księżycowego.13 września 1959 roku po raz pierwszy w historii obiekt skonstruowany przez człowieka zetknął się z innym niż Ziemia ciałem niebieskim. Radziecka Łuna 2 wyryła nowy krater w powierzchni Księżyca (rejon Morza Deszczów), dostarczając także na naszego naturalnego satelitę pamiątkowe emblematy z godłem ZSRR. Związkowi Radzieckiemu się udało. Za szóstym razem.

Pierwszą próbę (Łuna 1958A) podjęto 23 września 1958 roku, ale 93 sekundy po starcie miał miejsce wybuch nosiciela, zmodyfikowanej rakiety nośnej typu R-7 (spotkałem się z jej oznaczeniami Wostok-L i Łuna 8K72) z powodu drgań w członach zerowych. Jedenastego października fiaskiem (z przyczyn podobnych) zakończył się w 104 sekundzie lotu start kolejnej księżycowej Siemiorki. Była to Łuna 1958B.
Nieco dłużej wznosiła się Łuna 1958C w dniu czwartego grudnia, ale tylko przez raptem 245 sekund. Wtedy bowiem wyłączył się główny silnik rakiety nośnej z powodu utraty smarowania w pompie nadtlenku wodoru.

Sukces, choć częściowy ZSRR osiągnęło drugiego stycznia 1959 roku. Wtedy bowiem udało się wystrzelić Łunę 1, która dwa dni później przeleciała w odległości 5 995 kilometrów od powierzchni Księżyca. Jako pierwszy wykonany przez ludzką rękę obiekt osiągnęła drugą prędkość kosmiczną i weszła na orbitę heliocentryczną. Przemianowano ją następnie na Miecztę (Marzenie). Zanim Łuna 2 „twardo wylądowała" na Srebrnym Globie, przeprowadzono jeszcze jedną nieudaną próbę (Łuna 1959A) – tym razem rakietę zdetonowano po 153 sekundach, z powodu awarii systemu bezwładnościowego. Miało to miejsce 18 czerwca 1959.



Radziecka sonda Łuna 2

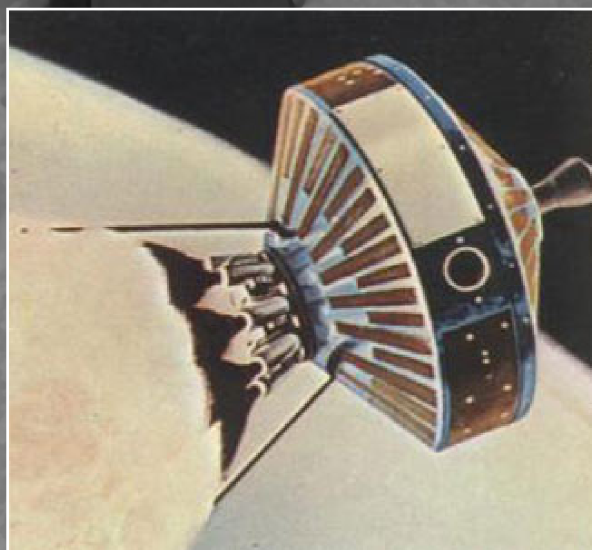
CZĘŚĆ I

Tymczasem pierwsi próbowali rywale ZSRR, Amerykanie. Ich cel jednak był bardziej ambitny. Oto jako element trwającego od 1 lipca 1957 do 31 grudnia 1958 Międzynarodowego Roku Geofizycznego (International Geophysical Year, IGY) zaplanowano wysłanie sztucznego satelity Księżyca! Należy zaznaczyć, że miało to być również pierwsze w historii wystrzelenie obiektu poza orbitę okołoziemską. Próbnik otrzymał nazwę Pioneer (potem określany jako Pioneer 0, Able 1 lub Thor-Able 1) a jego nosicielem miała się stać rakieta Thor-Able, wywodząca się z pocisku balistycznego średniego zasięgu PGM – 17 Thor. Za jej pomocą testowano między innymi zasobnik na nuklearne głowice bojowe pod kątem ich zastosowania w Atlasach. I to właśnie on został przekonstruowany w stopień Able, napędzany silnikiem na paliwo stałe.



Rakieta Thor-Able na stanowisku startowym (NASA)

Pierwszy próbnik księżycowy był zbudowany z dwóch sekcji w kształcie ściętych stożków, stykających się swoją szerszą podstawą z płaską, środkową częścią cylindryczną. Miała ona średnicę 74 centymetrów, zaś sam pojazd – wysokość 76 centymetrów. Masa: 38,1 kg. Wzdłuż osi próbnika zainstalowano silnik rakietowy na paliwo stałe (11 kg materiału pędnego), z dyszą wylotową w dolnym stożku. W górnym umieszczono na obszarze pierścienia osiem małych silniczków, również na paliwo stałe, po którego wyczerpaniu mogły być odseparowane od sondy. Również w od tej samej części odchodziły dwie anteny dipolowe. Zasilanie stanowiły trzy rodzaje baterii: alkaliczna (napęd), srebrowe (system telewizyjny) i rtęciowe (pozostałe obwody próbnika). Pioneer został wyposażony w instrumenty o wadze 11,3 kg. Były to: system kamer do skanowania w podczerwieni powierzchni lunarnej, detektor mikrometeorytów, magnetometr, wewnętrzny termistor a także nadajnik radiowy 108,06 MHz i odbiornik 115 MHz. Plan zakładał po przeszło dwóch dniach lotu odpalenie silnika sondy i wejście na orbitę księżycową o aposelenium 29,000 km.



Wizja artystyczna próbnika Pioneer-Able (www.skyrocket.de)

Start z Cape Canaveral nastąpił 17 sierpnia 1958 roku o godzinie 12:18:00 czasu UTC pod egidą dwóch departamentów: Obrony i Sił Powietrznych (NASA zaczęła swoją pracę

dopiero w październiku owego roku!). Niestety w 77 sekundzie lotu, na wysokości 16 kilometrów i w odległości 16 km od wyrzutni, nad Oceanem Atlantyckim nastąpił wybuch pierwszego stopnia rakiety Thor-Able. Telemetria z ładunku i górnych stopni spływała jeszcze przez 123 sekundy od eksplozji, namierzono ich upadek do morza. Po fiasku misji Pioneer został przemianowany na Pioneer 0. W przypadku powodzenia otrzymać miał numer „1”. Przypadł on bliźniaczej sondzie, która jednocześnie była pierwszym startem kosmicznym przeprowadzonym dodatkowo pod szyldem nowo powstałej agencji kosmicznej NASA.

Pioneer 1 (Able 2), wyglądający w zasadzie identycznie jak poprzednik (choć był lżejszy o ok. 4 kg) miał za zadanie przeprowadzić badania promieniowania jonizującego, kosmicznego a także pola magnetycznego i mikrometeorytów w okolicach Ziemi i na księżycowej orbicie. Sprzęt naukowy zabrany przez sondę ważył 17,8 km i zawierał dodatkowo, w odróżnieniu od Pioneera 0, komorę jonizującą. Jedenastego października 1958 roku o godzinie 08:42:00 UTC nastąpił start z Przylądka Canaveral. Jednak z powodu awarii rakiety nośnej nie osiągnęła ani drugiej prędkości kosmicznej, ani tym samym – Księżyca. Błąd programu doprowadził do przedwczesnego wyłączenia się pierwszego członu w i odchylił właściwy tor lotu o 3,5˚. Próbnik wszedł na wydłużony tor balistyczny i po 43 godzinach, 13 października o godzinie 03:46 UT wszedł w atmosferę nad południowym Pacyfikiem. Osiągnięte apogeum wyniosło ponad 113 800 km. Pomimo niepowodzenia, udało się uzyskać pewne dane naukowe: odnośnie pasów radiacyjnych otaczających Ziemię, gęstości występowania mikrometeorytów i międzyplanetarnego pola magnetycznego, oscylacji hydromagnetycznych pola magnetycznego i przepływu jonów.

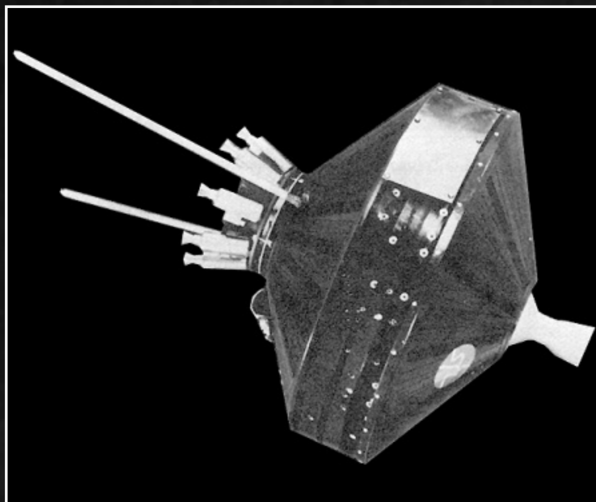
Ostatnią misją (zorganizowaną tym razem przez NASA i Space Technology Laboratories) pierwszej serii próbników, Able był Pioneer 2 (Able 3), wystrzelony w Kosmos 8 listopada 1958 roku o 6:30:00 UTC. Przypominał wcześniejsze, lecz był cięższy – ważył 39,2 kg (w tym ładunek naukowy 15,6 kg). W przeciwieństwie do Pioneera 0 i 1 został wyposażony w system telewizyjny STL a także licznik proporcjonalny dla



Przygotowania do startu pierwszego Pioneera (NASA)

pomiaru poziomu promieniowania. Pozostałe instrumenty – jak w poprzednich sondach. Sonda była też stabilizowana obrotowo (1,8 obr./min.)

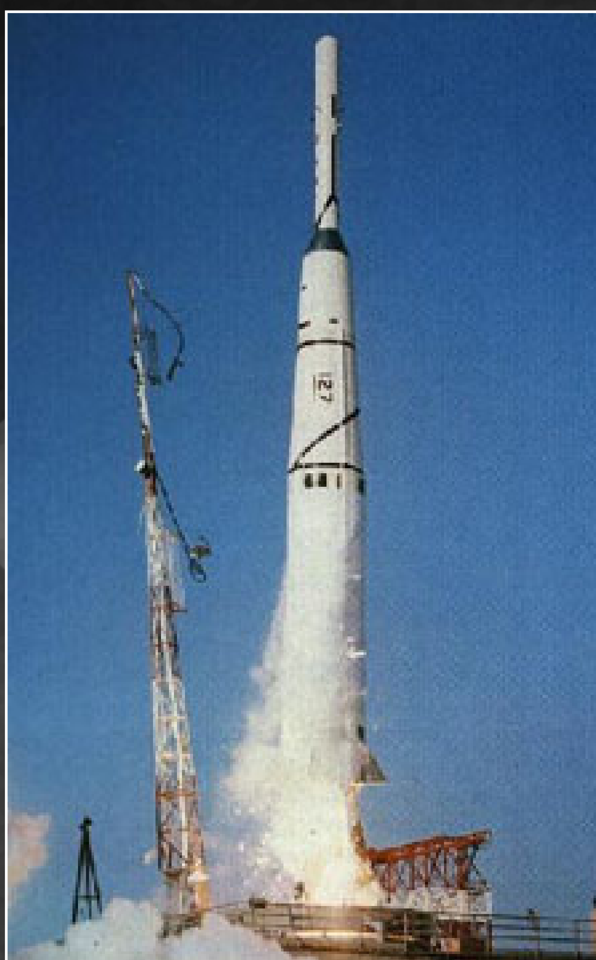
Wkrótce po starcie i odłączeniu się trzeciego stopnia miało nastąpić TLI, ale silnik stopnia Able milczał. Osiągnięte apogeum wyniosło 1 550 km, a Pioneer 2 spłonął w atmosferze nad północno zachodnią Afryką. I w tym przypadku zebrano skromne dane naukowe dotyczące wyższego promieniowania nad szerokościami geograficznymi w rejonie równika oraz większej gęstości występowania mikrometeorytów bliżej Ziemi.



Pioneer-Able
(claudelafleur.qc.ca)

CZĘŚĆ II

Kolejne dwie misje księżycowe z serii Pioneer miały już inne założenia, zaś same próbniki były zupełnie inaczej skonstruowane. Miały one stożkowaty kształt, wysokość 58 (Pioneer 3) i 51 (Pioneer 4) i średnicę podstawy 25 (Pioneer 3) i 23 centymetrów (Pioneer 4), masa kolejno: 5,87 i 6,1 kg. Zbudowane zostały z pozłacanego włókna szklanego w celu zapewnienia przewodności elektrycznej. Antenę stanowił kadłub pojazdu, razem z bolcem na szczycie stożka. Zasilanie stanowiła bateria rtęciowa, zaś w skład aparatury pokładowej wchodziły: nadajnik radiowy (950,06 MHz), dwa liczniki Geigera – Mullera i układ spustowy systemu fotoelektrycznego. Przeznaczeniem tych sond był jedynie przelot koło Księżyca, a więc osiągnięcie drugiej prędkości kosmicznej i wejście na orbitę wokółsłoneczną. Jako rakietę nośną wybrano Juno II, wywodzącą się od pocisku balistycznego średniego zasięgu PGM – 19 Jupiter, nosiciela głowic nuklearnych.



Start rakiety Thor-Able
(www.skyrocket.de)

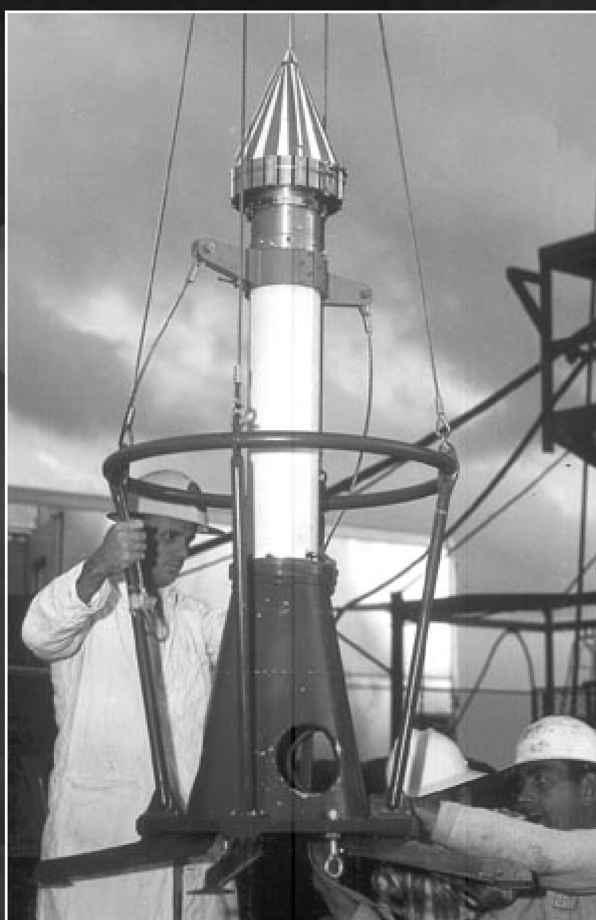
Pioneer 3 wystartował 6 grudnia 1958 roku o godzinie 05:45:12 UTC. I tym razem cel nie został osiągnięty. Z powodu źle dobranych ilości paliwa nastąpiło przedwczesne wyłączenie się silnika rakiety (3,7 sek. przed czasem), toteż osiągnięte przyspieszenie było niewystarczające. Ponadto zły był kąt wyjścia – zamiast oczekiwanych 68˚ wyniósł 71˚. Tym samym rakieta znalazła się jedynie na trajektorii balistycznej z apogeum na wysokości 102 360 kilometrów. Niefortunny próbnik zakończył swój żywot nazajutrz o godzinie 19:51 UT nad Afryką



Pioneer-Able
(claudelafleur.qc.ca)

po 36 godzinach i 6 minutach lotu. Ponad dobę przesyłał jednak dane, dzięki którym odkryto drugi, zewnętrzny Pas Van Allena okalający Ziemię.

Sukcesem zakończyła się jednak misja bliźniaczego Pioneera 4. Sfinansowany przez NASA i Departamenty: Obrony i Armii (podobnie zresztą jak poprzednik) wystartował w dniu 3 marca 1959 roku o godzinie 17:11:00 UTC. Zła passa została przełamana, rakieta Juno II osiągnęła zakładaną prędkość i w efekcie nazajutrz po starcie, o 22:25 UTC próbnik minął Księżyc w odległości 58 983 km od powierzchni z prędkością 7 230 km/h, a następnie wszedł na orbitę heliocentryczną (zresztą razem z cylindryczną osłoną czwartego stopnia nosiciela) o parametrach: 0,98 AU (perycentrum), 1,13 AU (apocentrum), 29,9˚ (inklinacja) z okresem obiegu 398 dni. Stało się to jednak dwa miesiące po Łunie 1. Przelot był zbyt odległy, aby udało się przeprowadzić eksperyment z czujnikami fotoelektrycznymi (wymagana odległość dla tego badania wynosiła ok. 30 000 km), ale kontakt z sondą utrzymywano do 82h po minięciu Srebrnego Globu. Główny cel został osiągnięty i lot Pioneera 4 uznano za sukces.



Pioneer-Able
(claudelafleur.qc.ca)



Pioneer 3
(wikipedia)

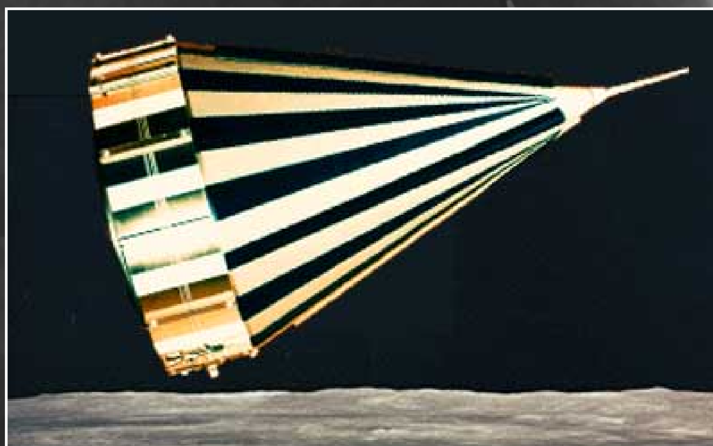
CZĘŚĆ III

Kolejna, ostatnia seria księżycowych próbników Pioneer była oznaczona literą P. W założeniu miały być to orbitery lunarne badające przestrzeń między Ziemią i jej naturalnym satelitą, służące także do przetestowania technologii sterowania i manewrowania pojazdem z centrum kontroli lotów. Wyposażono je w kamery mające przesłać obrazy powierzchni Księżyca i sprzęt do pomiarów rozmieszczenia mikrometeorytów oraz prędkości z jaką się poruszają, promieniowania, pól magnetycznych, a także fal elektromagnetycznych niskiej częstotliwości. Były to pierwsze amerykańskie pojazdy bezzałogowe posiadające system napędowy zdolny do funkcjonowania po wielu miesiącach od startu, w dużej odległości od Ziemi. Miały one sferyczny kształt o średnicy 1 m, a z systemem napędowym umieszczonym „na spodzie” pojazdu ich wysokość wynosiła 1,4 m. Masa: 168 (Pioneer P-3), 175 (Pioneer P-30) i 175,5 kg (Pioneer P-31). Zasilane były czterema niewielkimi panelami baterii słonecznych o wymiarach 60 x 60 cm każdy, umieszczonych na wysięgnikach wokół korpusu pojazdów.



Pioneer-Able
(claudelafleur.qc.ca)

Wszystkie starty tych pojazdów (za pomocą rakiet Atlas-Able) zakończyły się niepowodzeniem. Pioneer P-1 (inne oznaczenia: Pioneer W, Atlas-Able 4A), pierwotnie przeznaczony do przelotu w pobliżu planety Wenus skończył swój żywot w kuli ognia, jaką stał się jej nosiciel Atlas-C Able – jeszcze w trakcie testów przedstartowych w dniu 24 września 1959 roku.



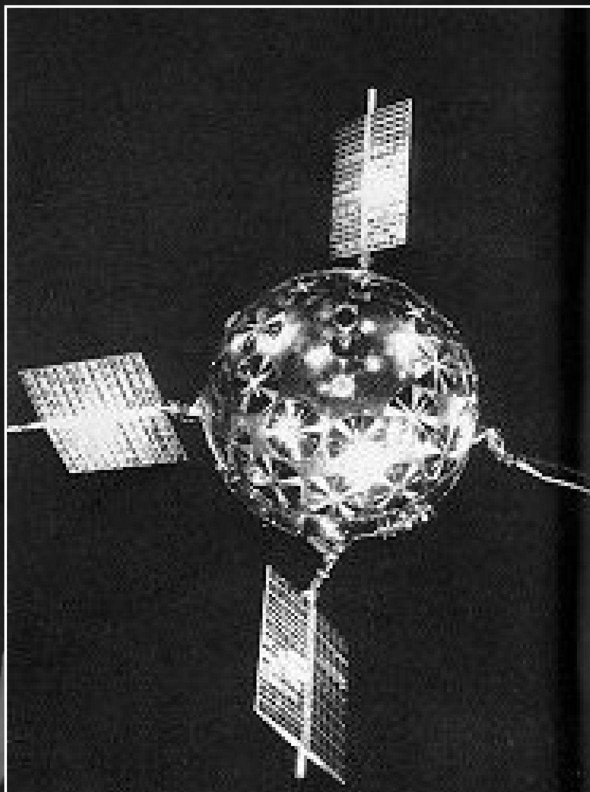
Pioneer 4 nad Księżycem (wizja artystyczna)
(www.skyrocket.de)



Pioneer-Able
(claudelafleur.qc.ca)

Pioneer P-3 (Pioneer X, Atlas-Able 4B) wystrzelony 26 listopada 1959 o godzinie 07:26 UTC zawiódł, gdy już 45 sekund po starcie od nosiciela odpadła osłona ładunku, zaś 59 sekund później nastąpiła dezintegracja rakiety Atlas-D Able.

Pioneer P-30 (Pioneer Y, Atlas-Able 5A) wystartował 25 września 1960 roku o godzinie 15:13 UTC. Miał dotrzeć do Księżyca po 62 godzinach, jednak tak się nie stało. Pierwszy stopień pracował prawidłowo przez 275 sekund, zaś dwa boostery Atlasa odłączyły się zgodnie z planem po ok. 250 sekundach. Na wysokości 370 km pierwszy człon rakiety odłączył się od drugiego. Jednak po jego zapłonie nastąpiła poważna usterka i misja zakończyła się niepowodzeniem. Osiągnięte apogeum wyniosło 1 290 kilometrów, po czym Pioneer P-30 spłonął w atmosferze, prawdopodobnie nad Oceanem Indyjskim. Dane telemetryczne spływały przez 1020 sekund po starcie.



Sonda Pioneer serii Atlas-Able (wikipedia)

Pioneer P-31 (Pioneer Z, Atlas-Able 5B) był ostatnim próbnikiem serii Pioneer, przeznaczonym do badań Srebrnego Globu. 68 sekund po starcie z Cape Canaveral (15 grudnia 1960 roku o 09:10 UTC), na pułapie 12 200 m nastąpiła jednak awaria nosiciela i doszło do eksplozji. Sam próbnik uderzył w wody Atlantyku w odległości 12-20 km od wyrzutni. Jego szczątki spoczęły na głębokości ok. 20 metrów.



Start rakiety Atlas-Able z sondą Pioneer
(wikipedia)

Thor-Able na wyrzutni z sondą Pioneer 2
(wikipedia)

Raport opracowany dzięki działalności forum

ASTRO4U.NET
http://astro4u.net

Raport opracowali:

Adam Piech
Michał J. Solnica

Raport opracowano z wykorzystaniem materiałów udostępnionych przez NASA,
a także serwisów prywatnych.

Wersja 01122008